

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-034946

(43)Date of publication of application : 05.02.2002

(51)Int.Cl.

A61B 5/05

A61B 5/00

(21)Application number : 2000-230813

(71)Applicant : TANITA CORP

(22)Date of filing : 31.07.2000

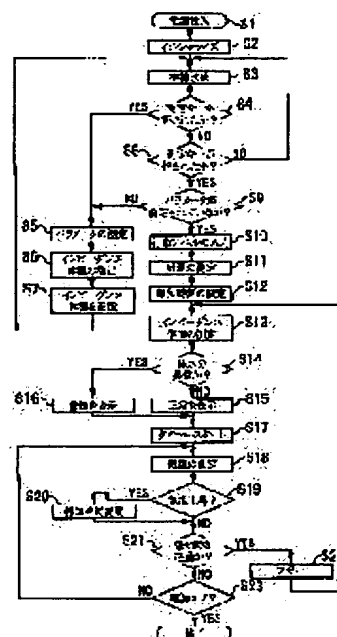
(72)Inventor : TAKEHARA KATSU
SHIMOMURA MIYUKI

(54) DEHYDRATED CONDITION JUDGING APPARATUS BY MEASURING BIOLOGICAL IMPEDANCE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a dehydrated condition judging apparatus allowing a subject to examine the dehydrated condition at an appropriate timing securely and accurately without forgetting, thereby securely detecting the dehydrated condition at an early stage.

SOLUTION: The dehydrated condition judging apparatus comprises an impedance measuring means for measuring the bioelectrical impedance value by applying AC to the body of a subject, a dehydrated condition judging means for judging the dehydrated condition of the subject based on the measured bioelectrical impedance value, a judgement result display means for displaying the judged dehydrated condition, an announcement time determining means for determining the announcement time, and an announcing means for giving the announcement to the subject at the determined announcement time.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 23.06.2004

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3977983

[Date of registration] 29.06.2007

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

* NOTICES *

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2. **** shows the word which can not be translated.

3. In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] The living body impedance measurement means for impressing alternating current to a test subject's body, and measuring a bioelectricity impedance value, The dehydration judging means for judging a test subject's dehydration based on said measured bioelectricity impedance value, Dehydration judging equipment characterized by having the judgment result display means for displaying said judged dehydration, an information time-of-day decision means for determining information time of day, and an information means for reporting to a test subject at said determined information time of day.

[Claim 2] The alternating current impressed to said test subject's body is dehydration judging equipment according to claim 1 which is alternating current of a single frequency.

[Claim 3] The alternating current impressed to said test subject's body is dehydration judging equipment according to claim 1 which is alternating current of two or more frequencies.

[Claim 4] It is dehydration judging equipment given in any 1 term of claim 1 to claim 3 with which have a temperature-monitoring means for measuring a test subject's temperature, and said dehydration judging means judges dehydration based on said measured bioelectricity impedance value in consideration of said measured temperature to be.

[Claim 5] It is dehydration judging equipment given in any 1 term of claim 1 to claim 4 as which it has an age input means for inputting a test subject's age, and said information time-of-day decision means determines said information time of day based on said age when it was inputted.

[Claim 6] It is dehydration judging equipment given in any 1 term of claim 1 to claim 5 as which it has an action level input means for inputting a test subject's action level, and said information time-of-day decision means determines said information time of day based on said inputted action level.

[Claim 7] It is dehydration judging equipment according to claim 6 from claim 1 as which it has an atmospheric temperature measurement means to measure atmospheric temperature, and said information time-of-day decision means determines said information time of day based on said measured atmospheric temperature.

[Claim 8] It is dehydration judging equipment given in any 1 term of claim 1 to claim 7 as which atmospheric temperature is measured again once [at least] before this information time of day, and said information time-of-day decision means re-determines said information time of day based on said atmospheric temperature measured again after, as for said atmospheric temperature measurement means, said information time of day is determined.

[Translation done.]

*** NOTICES ***

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to the dehydration judging equipment which judges a living body's dehydration by measuring a bioelectricity impedance value.

[0002]

[Description of the Prior Art] Dehydration is symptoms to which the moisture in a living body decreases, and is a symptom which often discovers every day and are discovered. Moreover, especially elderly people are said to be easy to start dehydration. It is for the muscles in which water is filled to decrease, if it becomes elderly people, or for urine volume to increase by lowering of a kidney function, or and for the moisture needed by intracellular to decrease generally, that it is hard to notice opening thirst by sensation slowdown. [become]

[0003] If dehydration leaves it, dehydration will become a trigger and it will advance in a serious symptom. Usually, the moisture in the body is said to encounter the failure of temperature adjustment when weight is lost 3% or more, the failure of temperature adjustment causes lifting of temperature, and lifting of temperature lapses into vicious circle of causing reduction of the moisture in the further body, and is kept very much even in the symptoms called ***** at last. There are symptoms, such as a heat cramp, thermal fatigue, and a heatstroke, in heartstroke, and, occasionally the organ derangement of the whole body may be encountered in it.

[0004] Therefore, although to cope with dehydration at an early stage, and to avoid risk of resulting in heartstroke beforehand is desired, in an early phase, it is not aware of dehydration in many cases, and dehydrated early detection is rather difficult only by depending on consciousness. It actually went on as dehydration did not realize, and when you have noticed the modulation of the bodies, such as a feeling of an exhaustion, and a vertigo, the case of being a serious situation has occurred plentifully.

[0005] A thing like the in-the-living-body moisture content estimate equipment indicated by JP,11-318845,A as equipment which detects dehydration, without depending on consciousness conventionally is known. This equipment measures the amount of body water in a test subject's body simply by measuring a bioelectricity impedance value.

[0006]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] however, though this conventional equipment is used, unless a test subject measures the amount of body water spontaneously, it is impossible to detect dehydration, since a test subject forgets to be alike occasionally, to carry out and to measure the amount of body water itself, that dehydration is not detected at an early stage will carry out by being alike occasionally, and it will produce him. The time of the motion supposed that it is easy to start dehydration as especially mentioned above, and when atmospheric temperature is high, Or in the case of elderly people, if it is original, in spite of paying more attentions to dehydration For the reason of that attentiveness becomes diffuse with the heat and moisture which are contrary and become absorbed in a motion act, sensation having become slow according to the degraded phenomenon The actual condition is that measurement of the amount of body water will be forgotten more often, and dehydrated early detection has become difficulty more.

[0007] Moreover, although also changing a bioelectricity impedance value is known if not only the amount of body water but temperature is changed as it said that a bioelectricity impedance value

would rise if a bioelectricity impedance value will generally descend if temperature rises, and temperature descends. In order to compute the amount of body water from the bioelectricity impedance value measured without taking into consideration changing a bioelectricity impedance value by fluctuation of temperature in this way at all with this conventional equipment, The exact amount of body water cannot be calculated, therefore dehydration cannot be detected to accuracy. For example, since a bioelectricity impedance value descends by lifting of temperature although a bioelectricity impedance value rises by reduction of the amount of body water when the amount of body water decreases and temperature is rising, even if it judges dehydration from the amount of body water computed from the measured bioelectricity impedance value, it may also happen that dehydration is not detected.

[0008] Therefore, the objects of this invention are certain and offering the dehydration judging equipment which inspects to accuracy and can detect dehydration certainly at an early stage, without a test subject forgetting dehydration to suitable timing in view of the above situations.

[0009]

[Means for Solving the Problem] The living body impedance measurement means for according to one viewpoint of this invention, impressing alternating current to a test subject's body, and measuring a bioelectricity impedance value, The dehydration judging means for judging a test subject's dehydration based on the measured bioelectricity impedance value, The dehydration judging equipment characterized by having the judgment result display means for displaying the judged dehydration, an information time-of-day decision means for determining information time of day, and an information means for reporting to a test subject at the determined information time of day is offered.

[0010] According to the gestalt of one operation of this invention, the alternating current impressed to a test subject's body is the alternating current of a single frequency, or alternating current of two or more frequencies.

[0011] According to the gestalt of another operation of this invention, this dehydration judging equipment is equipped with the temperature-monitoring means for measuring a test subject's temperature, and a dehydration judging means judges dehydration based on the bioelectricity impedance value measured in consideration of the measured temperature.

[0012] According to the gestalt of still more nearly another operation of this invention, this dehydration judging equipment is equipped with the age input means for inputting a test subject's age, and an information time-of-day decision means determines information time of day based on the age when it was inputted. Or this dehydration judging equipment is equipped with the action level input means for inputting a test subject's action level, and an information time-of-day decision means determines information time of day based on the inputted action level. Or it has an atmospheric temperature measurement means to measure atmospheric temperature, and an information time-of-day decision means determines information time of day based on the measured atmospheric temperature. Or information time of day is determined based on age, action level, and the combination of the arbitration of atmospheric temperature.

[0013] According to the gestalt of still more nearly another operation of this invention, after, as for an atmospheric temperature measurement means, information time of day is determined, atmospheric temperature is measured again once [at least] before information time of day, and an information time-of-day decision means re-determines information time of day based on the atmospheric temperature measured again.

[0014]

[Embodiment of the Invention] The suitable example of this invention is explained based on a drawing below.

[0015] Drawing 1 is the block diagram showing the configuration of one example of the dehydration judging equipment concerning this invention. As shown in drawing 1, this dehydration judging equipment 1 is equipped with RAM which memorizes temporarily ROM which memorizes CPU which performs control, data processing, etc. about measurement and a judgment, control and the program for an operation, a constant, etc., the program read from the result of an operation or the exterior, a parameter, etc., and the microcomputer 2 which has a timer, IO port, etc. in others. Data and the measurement situation that this judgment equipment 1 was further inputted from the key

switch 4, The input of a test subject's individual parameter required for the control instruction and measurement to the display 3 and this judgment equipment 1 which display a judgment result etc., The output of the key switch 4 for choosing the individual parameter memorized by the auxiliary storage unit 6, and the judgment result to an external instrument, The individual parameter inputted from the external I/O interface 5 for performing I/O with the exteriors, such as control instruction from an external instrument and an input of a parameter, and the key switch 4, the parameter about measurement, etc. are memorized. It reads. Connected with the end child of the output of the filter circuit 7 which fabricates the signal outputted from the auxiliary storage unit 6 of the non-volatile which can be updated, and the microcomputer 2 to the signal for living body impression, the alternating current output circuit 8 which makes the signal outputted from the filter circuit 7 fixed actual value, and the alternating current output circuit 8. Connected with one output terminal of the alternating current output circuit 8 through the criteria resistance 9 for detecting the current which flows a test subject, and the criteria resistance 9. Connected with another output terminal of the measurement current supply source electrode 10 for impressing a measurement current to a test subject, and the alternating current output circuit 8. Connected with the potential measuring electrodes 13 and 14 for detecting the measurement current supply source electrode 11 for impressing a measurement current to a test subject, the differential amplifier 12 which detects the potential difference of the ends of the criteria resistance 9, and a test subject's potential of two points, and the potential measuring electrodes 13 and 14. Consist of amplifier 17, thermistors, etc. which amplify the output of the differential amplifier 15 for detecting those inter-electrode potential difference, the temperature sensor 16 which measures outside air temperature, and a temperature sensor 16. Any one of the output of the amplifier 19 which amplifies the output of the temperature sensor 18 for measuring a test subject's temperature, and the temperature sensor 18, and differential amplifier 12 and 15, and the outputs of amplifier 17 and 19 by control of a microcomputer 2 The analog signal which is the output from a switcher 20 and a switcher 20 which carries out a selection output is changed into a digital signal, and it has A-D converter 21 outputted to a microcomputer 2, the clock circuit 22 which manages information time of day, and the buzzer 23 which generates a sound at information time of day.

[0016] Drawing 2 is the perspective view showing the appearance of the dehydration judging equipment shown in drawing 1. As shown in drawing 2, this equipment 1 is mostly equipped with the housing 24 of a core box. Mutually, in the periphery section of housing 24, the measurement current supply source electrodes 10 and 11 and the potential measuring electrodes 13 and 14 estrange, and are arranged at it. That is, the measurement current supply source electrodes 10 and 11 are arranged at the left side edge back of housing 24, and the right side edge back, respectively, and the potential measuring electrodes 13 and 14 are arranged at the left side edge anterior part of housing 24, and right side edge anterior part, respectively. Moreover, a temperature sensor 16 is arranged on the top face of housing 24, and the display 3, the temperature sensor 18, and the key switch 4 are arranged in the front face of housing 24. A key switch 4 performs a change in UP key 4B for choosing the numeric value inputted as electric power switch 4A for turning on and off the power source of this judgment equipment 1, and an individual parameter and DOWN key 4C, and setting-out mode, and consists of measurement key 4E for directing setting-out key 4D for determining and inputting the numeric value chosen by UP key 4B and DOWN key 4C, and measurement initiation.

[0017] Next, actuation and the judgment procedure of this judgment equipment are explained. Drawing 3 is a flow chart which shows the flow of the dehydration judging equipment shown in drawing 1 of operation, and drawing 4 is the perspective view showing arrangement of the hand when judging with the dehydration judging equipment shown in drawing 1.

[0018] After this judgment equipment 1 will initialize by starting actuation (step 1) if a test subject does the depression of the electric power switch 4A (step 2), and finishing initialization, it becomes a standby mode and waits for a test subject to do the depression of the setting-out key 4D or measurement key 4E (step 3). If a test subject does the depression of the setting-out key 4D, this judgment equipment 1 will serve as setting-out mode (step 4), and if a test subject inputs a test subject's height, weight, age, and sex as an individual parameter using UP key 4B, DOWN key 4C, and setting-out key 4D, this judgment equipment 1 will memorize the inputted individual parameter

to an auxiliary storage unit 6 (step 5).

[0019] And this judgment equipment 1 serves as measurement mode. As shown in drawing 4, a test subject contacts the abdomen of the right thumb in the temperature sensor 18, contacts fingers other than the thumb to the measurement current supply source electrodes 10 and 11, contacts a thenar to the potential measuring electrodes 13 and 14, grasps this judgment equipment 1 with both hands, and does the depression of the measurement key 4E. If measurement key 4E is pushed, this judgment equipment 1 will measure a test subject's bioelectricity impedance value. That is, according to the gauge control parameter currently beforehand written in ROM in a microcomputer 2, a signal is supplied to a filter circuit 7 from a microcomputer 2, a filter circuit 7 fabricates the supplied signal to the signal for living body impression, and the output is supplied to the alternating current output circuit 8. The alternating current output circuit 8 makes a signal fixed actual value, and the output is impressed to a test subject from the measurement current supply source electrode 10 in contact with a test subject connected to the one output terminal through the criteria resistance 9, and the measurement current supply source electrode 11 connected to the another output terminal. From one pair of potential measuring electrodes 13 and 14 in contact with a test subject, a test subject's potential of two points is detected and those outputs are supplied to the differential amplifier 15. The differential amplifier 15 outputs the potential difference signal for two points of a test subject. The differential amplifier 12 outputs the potential difference signal of the criteria resistance 9. The potential difference signal from differential amplifier 12 and 15 is supplied to A/D converter 21 by changing a switcher 20 with the control signal of a microcomputer 2. A/D converter 21 changes these supplied analog signals into a digital signal, the output is supplied to a microcomputer 2, and a microcomputer 2 calculates a bioelectricity impedance value based on the supplied digital signal.

[0020] After measurement of a bioelectricity impedance value finishes, from a test subject's individual parameter memorized by the bioelectricity impedance value continued and measured and the auxiliary storage unit 6, this judgment equipment 1 is a known approach, and calculates a test subject's amount of body water. Moreover, this judgment equipment 1 measures a test subject's temperature by the temperature sensor 18 in contact with a test subject to measurement and coincidence of a bioelectricity impedance value. That is, the signal acquired from the temperature sensor 18 is amplified in amplifier 19, and the output is supplied to A/D converter 21 by changing a switcher 20 with the control signal of a microcomputer 2. A/D converter 21 changes this supplied analog signal into a digital signal, that output is supplied to a microcomputer 2, and a microcomputer 2 searches for a test subject's temperature based on the supplied digital signal. The amount of body water calculated at this step is used as a reference value for judging dehydration at the step mentioned later. Therefore, measurement of this step has a test subject's condition normal without generation of heat etc., and it is desirable to be carried out when it is in the usual condition of life whose test subject is not immediately after a daily living or motion (step 6). The amount of body water and temperature which were searched for are memorized by the auxiliary storage unit 6 as a reference value. Below, this amount of body water is called the amount of criteria body water, and this temperature is called criteria temperature. (Step 7). Then, this judgment equipment 1 serves as a standby mode again (step 3).

[0021] At step 4, a test subject does not do the depression of the setting-out key 4D, but by step 8, when measurement key 4E is also pushed and there is not, this measuring device 1 continues a standby mode (step 3). At step 8, if a test subject does the depression of the measurement key 4E, this judgment equipment 1 will become setting-out mode, when it judges whether the amount of criteria body water, criteria temperature, and an individual parameter are memorized by the auxiliary storage unit 6 (step 9) and these values are not memorized (step 5).

[0022] On the other hand, the individual parameter is indicated by fixed time amount at a display 3, when these values are memorized, after fixed time amount progress, it replaces with an individual parameter and the list of action level is expressed to a display 3 as step 9. Here, action level is conditions of life, such as for example, a motion condition, a normal state, and a sleep state. A test subject chooses and inputs the action level in the period which manages dehydration using this judgment equipment 1 out of the displayed action level using UP key 4B, DOWN key 4C, and setting-out key 4D. If a test subject chooses a motion condition as action level, this judgment equipment 1 will display the list of the classes of motion, such as Walking Magazine, running,

cycling, and golf, on a display 3 further. A test subject chooses and inputs the class of motion performed during the period which manages dehydration with this judgment equipment 1 out of the class of displayed motion using UP key 4B, DOWN key 4C, and setting-out key 4D. The inputted action level is memorized by the auxiliary storage unit 6 (step 10).

[0023] Next, this judgment equipment 1 measures atmospheric temperature with a temperature sensor 16. That is, the signal acquired from the atmospheric temperature sensor 16 is amplified in amplifier 17, and the output is supplied to A/D converter 21 by changing a switcher 20 with the control signal of a microcomputer 2. A/D converter 21 changes this supplied analog signal into a digital signal, that output is supplied to a microcomputer 2, a microcomputer 2 searches for atmospheric temperature based on the supplied digital signal, and the atmospheric temperature searched for is memorized by RAM of a microcomputer 2. Below, this atmospheric temperature is called criteria atmospheric temperature (step 11).

[0024] Then, this judgment equipment 1 determines information time of day. Information time of day may be the time amount which should urge caution to a test subject that dehydration is inspected with this judgment equipment 1, for example, as it may be exact the time which should conduct the next inspection, or the setup time of inspection can be secured, and he does not forget inspection after a test subject's reporting, you may be time amount also with an exactly a little early twist the time which should conduct the next inspection. Anyway, as for information time of day, it is desirable to be determined according to the time amount which should conduct the next inspection, and, as for the time amount which should conduct the next inspection, it is desirable to be determined in consideration of the factor which causes dehydration, such as age, action level, and atmospheric temperature. Therefore, since it is in the situation that are determined based on the age when information time of day was inputted at step 5 in this example, the action level inputted at step 10, and the atmospheric temperature searched for at step 11, for example, dehydration tends to happen the case where they are elderly people, when the exercise intensity of action level is high, or when atmospheric temperature is high, information time of day is shortened. Thus, the determined information time of day is memorized by RAM (step 12).

[0025] After setting out of information time of day finished, as this judgment equipment 1 becomes measurement mode and step 6 explained A bioelectricity impedance value and temperature are measured in response to the depression of measurement key 4E by the test subject. Using the criteria temperature and the predetermined correction formula which are memorized by the auxiliary storage unit 6, measured value of a bioelectricity impedance is amended based on the measured value of temperature, and a changed part of the bioelectricity impedance value by fluctuation of the temperature from criteria temperature is removed from the measured value of a bioelectricity impedance. Below, the bioelectricity impedance value amended so that the effect on the bioelectricity impedance value by fluctuation of this temperature might be removed is called a temperature amendment bioelectricity impedance value. And this judgment equipment 1 calculates a test subject's amount of body water by the known approach from the individual parameter inputted at a temperature amendment bioelectricity impedance value and step 5. Below, the amount of body water calculated from this temperature amendment bioelectricity impedance value is called the amount of temperature amendment body water (step 13).

[0026] Then, this judgment equipment 1 measures the amount of criteria body water memorized by the amount of temperature amendment body water, and the auxiliary storage unit 6, and judges the dehydration of the test subject at the time of measuring at step 13. For example, this judgment is performed according to the ratio of the amount of amendment body water to the amount of criteria body water. If this ratio is equal to about 1, it will be judged with dehydration being normal (step 14). A good purport is displayed on a display 3 (step 15), if this ratio of dehydration is small, it will judge that it is [dehydration] unusual (step 14), and the purport in a dehydration inclination is displayed on a display 3 (step 16).

[0027] After a judgment finishes, this judgment equipment 1 starts measurement of the information time of day memorized by RAM of a microcomputer 2 in the clock circuit 22 (step 17), and as step 11 explained, it measures atmospheric temperature. And the criteria atmospheric temperature memorized by this measured atmospheric temperature and RAM is compared (step 19), and when the measured atmospheric temperature is high more than constant temperature, the information time

of day memorized by RAM is updated, and it shortens (step 20). Then, this judgment equipment 1 judges whether the information time of day currently measured in the clock circuit 22 passed (step 21), if information time of day has passed, a buzzer 23 will be sounded, and caution is urged to a test subject that dehydration is inspected (step 22). And it becomes measurement mode again and measurement of a bioelectricity impedance value and temperature is repeated again. Thus, since caution is repeatedly urged to a test subject that dehydration is inspected to suitable timing, he can repeat and inspect dehydration certainly, without forgetting to suitable timing, and can detect dehydration certainly at an early stage (step 13).

[0028] On the other hand, if it becomes, this judgment equipment 1 will judge [whose information time of day has not passed at step 21] whether electric power switch 4A was pushed by the test subject (step 23). And if electric power switch 4A is pushed, this judgment equipment 1 will serve as power-source OFF, and will suspend actuation, and if not pushed, measurement of atmospheric temperature will be repeated again (step 18). Thus, since processing of step 18 to the step 23 is repeated and information time of day is suitably determined and updated in consideration of fluctuation of atmospheric temperature, caution can be urged to a test subject that information time of day serves as a more suitable value, therefore dehydration is inspected to more suitable timing, until information time of day passes.

[0029] As mentioned above, although one example of the dehydration judging equipment concerning this invention was explained, this invention is not limited to this example. For example, although dehydration is judged in this example from the amount of body water calculated from a bioelectricity impedance value, dehydration may be judged from other values calculated from bioelectricity impedance values, such as any two ratios in any two ratios in intracellular fluid volume, extracellular fluid volume, and these volume, cell inside-and-outside liquid combined resistance, intracellular fluid resistance, extracellular fluid resistance, and these resistance, in addition to the amount of body water. Moreover, if it becomes dehydration, you may make it judge dehydration with the bioelectricity impedance value itself using the relation of the dehydration and the bioelectricity impedance value that a bioelectricity impedance value rises. In this case, since calculation of the amount of body water from a bioelectricity impedance value etc. becomes unnecessary, the input of individual parameters, such as height, weight, sex, and age, becomes unnecessary, and actuation will be simplified. Thus, this invention judges dehydration based on a bioelectricity impedance value, and this judges dehydration with the amount of body water calculated from a bioelectricity impedance value which was mentioned above, or it includes judging dehydration from the bioelectricity impedance value itself etc.

[0030] Moreover, the relation of the dehydration and the pulse that a pulse goes up rapidly in order that the clay of blood may go up, if a means to measure a pulse is established and it becomes dehydration is used. You may make it not only based on a bioelectricity impedance value but judge dehydration based on a pulse. If it becomes dehydration, you may make it not only based on a bioelectricity impedance value but judge dehydration based on temperature using the relation of the dehydration and temperature that temperature goes up. Furthermore, based on all bioelectricity impedance values, the pulses, and temperature, in dehydration, it is good as for a method of a judgment, and the judgment of dehydration with a more high precision is attained by these.

[0031] Moreover, although a bioelectricity impedance value is measured using the measurement current of single frequency, you may make it measure a bioelectricity impedance value in this example using the measurement current of the wave number two or more rounds. In this case, it is measurable in cell inside-and-outside liquor to wood ratio, and individual parameters, such as height, weight, sex, and age, are unnecessary to calculation of this value, and since it is not the value changed according to temperature, it is desirable to judge dehydration based on cell inside-and-outside liquor to wood ratio instead of the amount of body water.

[0032] Moreover, since it is the factor which humidity also causes dehydration as a sweat rate increases and it said that dehydration became easy to happen when humid, a means to measure humidity in addition to atmospheric temperature is established further, fluctuation of humidity is also taken into consideration, and you may make it determine information time of day. Thereby, information time of day serves as a more suitable value.

[0033] Moreover, although he is trying to input the class of motion as action level, even if it is the

class of the same motion, the reinforcement of the motion differs considerably by individual human being, and since only the reinforcement of motion near from the class of motion can be decided, it may be made to carry out the direct input of the reinforcement of motion instead of the class of motion in this example. Also by this, information time of day serves as a more suitable value.

[0034] Moreover, temperature is measured, and although it is made to judge dehydration based on a bioelectricity impedance value in consideration of the measured temperature, in consideration of the measured body surface temperature, it may be made to measure for example, body surface temperature and to judge dehydration based on a bioelectricity impedance value instead of temperature, in this example.

[0035] Moreover, although caution is urged in this example that it measures to a test subject at a buzzer, you may make it urge caution, for example by the lamp or oscillation.

[0036] Moreover, the data about the measurement result and judgment result which were acquired with this judgment equipment are transmitted to other computers with an external I/O interface, and it may be made to perform data processing, such as carrying out graphical representation of the transition of the pair moisture content on the 1st on a computer, in other computers.

[0037]

[Effect of the Invention] Since caution will be urged to a test subject that it measures by sounding a buzzer at information time of day if based on the dehydration judging equipment of this invention as explained above, a test subject can inspect dehydration certainly, without forgetting to suitable timing.

[0038] Moreover, since information time of day is determined according to the factor which causes dehydration, such as age, action level, and atmospheric temperature, a test subject can inspect dehydration to more suitable timing.

[0039] Moreover, since dehydration is judged based on a bioelectricity impedance value in consideration of temperature as the dehydration judging equipment of this invention is equipped with the temperature sensor for carrying out temperature monitoring, the measured value of a bioelectricity impedance is amended based on temperature and it said that dehydration was judged based on this amended bioelectricity impedance value, dehydration is judged more by accuracy and a test subject can inspect dehydration to accuracy.

[0040] Detection of a result and dehydration is certainly attained at an early stage.

[Translation done.]

*** NOTICES ***

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is the block diagram showing the configuration of one example of the dehydration judging equipment concerning this invention.

[Drawing 2] It is the perspective view showing the appearance of the dehydration judging equipment shown in drawing 1 .

[Drawing 3] It is the flow chart which shows the flow of the dehydration judging equipment shown in drawing 1 of operation.

[Drawing 4] It is the perspective view showing arrangement of the hand when judging with the dehydration judging equipment shown in drawing 1 .

[Description of Notations]

- 1 Dehydration Judging Equipment
- 2 Microcomputer
- 3 Display
- 4 Key Switch
- 4A Electric power switch
- 4B UP key
- 4C DOWN key
- 4D Setting-out key
- 4E Measurement key
- 5 External I/O Interface
- 6 Auxiliary Storage Unit
- 7 Filter Circuit
- 8 Alternating Current Output Circuit
- 9 Criteria Resistance
- 10 11 Measurement current supply source electrode
- 12 15 Differential amplifier
- 13 14 Potential measuring electrode
- 16 Temperature Sensor
- 17 19 Amplifier
- 18 Temperature Sensor
- 20 Switcher
- 21 A/D Converter
- 22 Clock Circuit
- 23 Buzzer

[Translation done.]

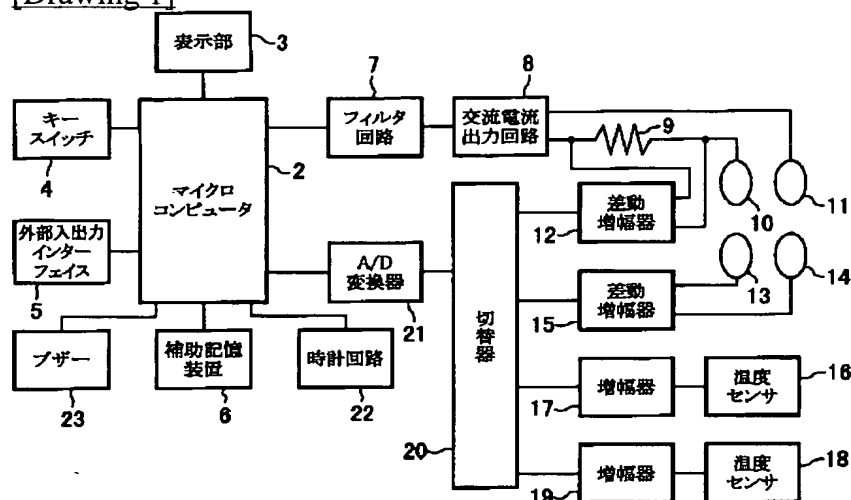
* NOTICES *

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

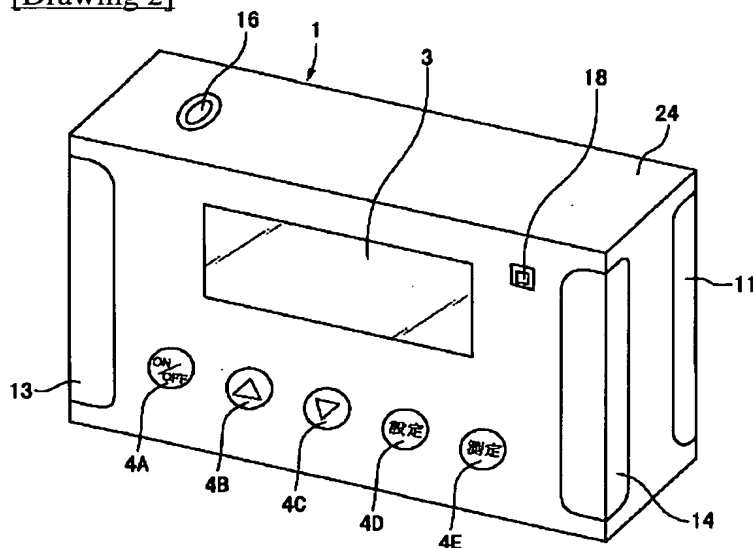
1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DRAWINGS

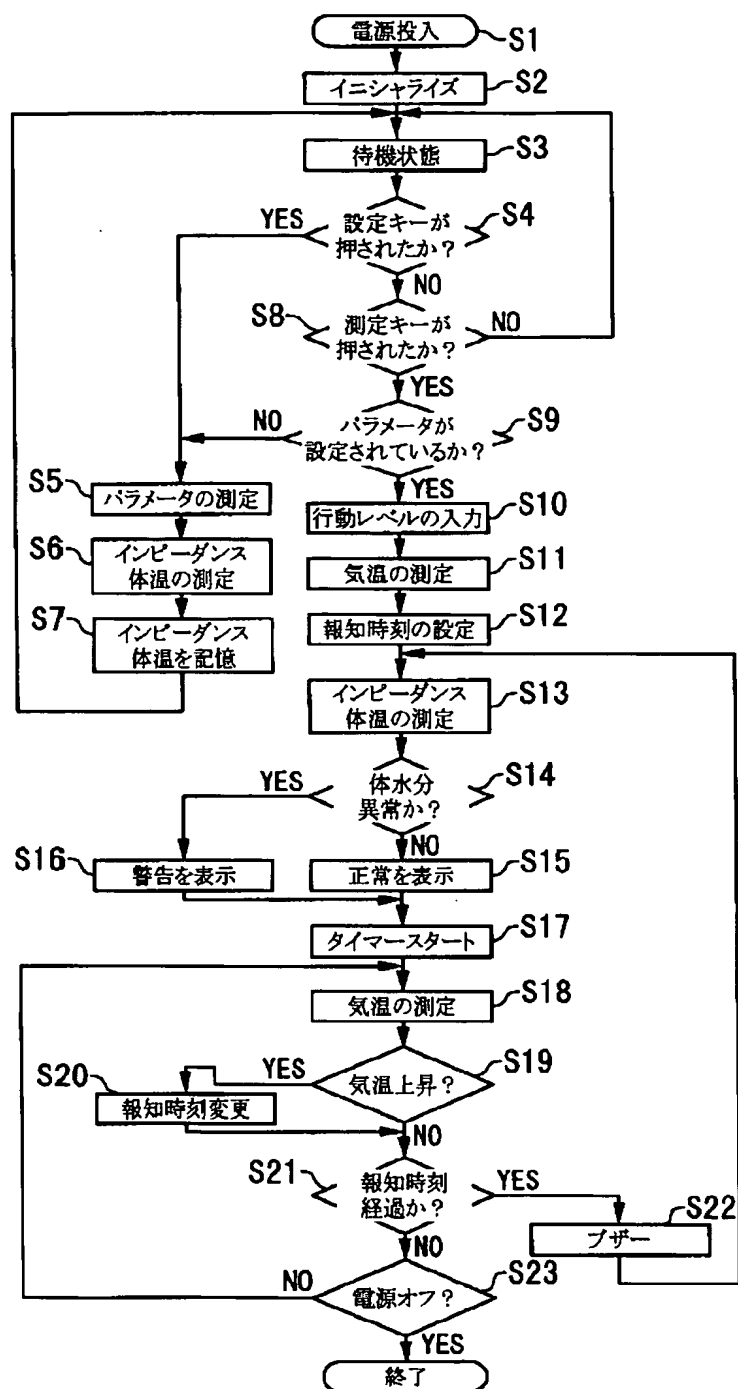
[Drawing 1]



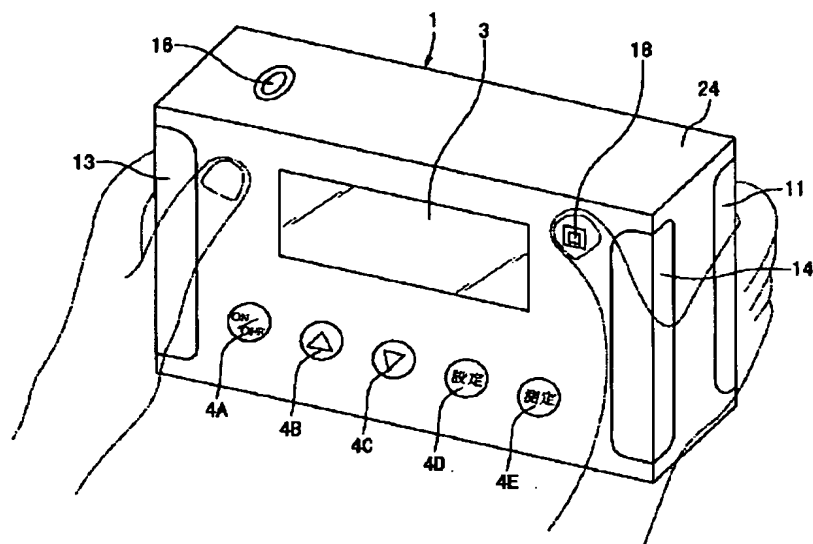
[Drawing 2]



[Drawing 3]



[Drawing 4]



[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

CORRECTION OR AMENDMENT

[Kind of official gazette] Printing of amendment by the convention of 2 of Article 17 of Patent Law
 [Category partition] The 2nd partition of the 1st category
 [Publication date] April 28, Heisei 17 (2005. 4.28)

[Publication No.] JP,2002-34946,A (P2002-34946A)
 [Date of Publication] February 5, Heisei 14 (2002. 2.5)
 [Application number] Application for patent 2000-230813 (P2000-230813)
 [The 7th edition of International Patent Classification]

A61B 5/05
 A61B 5/00

[FI]

A61B 5/05 B
 A61B 5/00 101 E

[Procedure amendment]
 [Filing Date] June 23, Heisei 16 (2004. 6.23)
 [Procedure amendment 1]
 [Document to be Amended] Description
 [Item(s) to be Amended] 0015
 [Method of Amendment] Modification
 [The content of amendment]
 [0015]

Drawing 1 is the block diagram showing the configuration of one example of the dehydration judging equipment concerning this invention. As shown in drawing 1, this dehydration judging equipment 1 is equipped with RAM which memorizes temporarily ROM which memorizes CPU which performs control, data processing, etc. about measurement and a judgment, control and the program for an operation, a constant, etc., the program read from the result of an operation or the exterior, a parameter, etc., and the microcomputer 2 which has a timer, IO port, etc. in others. Data and the measurement situation that this judgment equipment 1 was further inputted from the key switch 4, The input of a test subject's individual parameter required for the control instruction and measurement to the display 3 and this judgment equipment 1 which display a judgment result etc., The output of the key switch 4 for choosing the individual parameter memorized by the auxiliary storage unit 6, and the judgment result to an external instrument, The individual parameter inputted from the external I/O interface 5 for performing I/O with the exteriors, such as control instruction from an external instrument and an input of a parameter, and the key switch 4, the parameter about measurement, etc. are memorized. It reads. Connected with the end child of the output of the filter circuit 7 which fabricates the signal outputted from the auxiliary storage unit 6 of the non-volatile which can be updated, and the microcomputer 2 to the signal for living body impression, the alternating current output circuit 8 which makes the signal outputted from the filter circuit 7 fixed actual value, and the alternating current output circuit 8. Connected with one output terminal of the

alternating current output circuit 8 through the criteria resistance 9 for detecting the current which flows a test subject, and the criteria resistance 9. Connected with another output terminal of the measurement current supply source electrode 10 for impressing a measurement current to a test subject, and the alternating current output circuit 8. Connected with the potential measuring electrodes 13 and 14 for detecting the measurement current supply source electrode 11 for impressing a measurement current to a test subject, the differential amplifier 12 which detects the potential difference of the ends of the criteria resistance 9, and a test subject's potential of two points, and the potential measuring electrodes 13 and 14. Consist of amplifier 17, thermistors, etc. which amplify the output of the differential amplifier 15 for detecting those inter-electrode potential difference, the temperature sensor 16 which measures outside air temperature, and a temperature sensor 16. It is control of a microcomputer 2 in any one of the output of the amplifier 19 which amplifies the output of the temperature sensor 18 for measuring a test subject's temperature, and the temperature sensor 18, and differential amplifier 12 and 15, and the outputs of amplifier 17 and 19. The analog signal which is the output from a switcher 20 and a switcher 20 which carries out a selection output is changed into a digital signal, and it has A/D converter 21 outputted to a microcomputer 2, the clock circuit 22 which manages information time of day, and the buzzer 23 which generates a sound at information time of day.

[Procedure amendment 2]

[Document to be Amended] Description

[Item(s) to be Amended] 0027

[Method of Amendment] Modification

[The content of amendment]

[0027]

After a judgment finishes, this judgment equipment 1 starts measurement of the information time of day memorized by RAM of a microcomputer 2 in the clock circuit 22 (step 17), and as step 11 explained, it measures atmospheric temperature (step S18). And the criteria atmospheric temperature memorized by this measured atmospheric temperature and RAM is compared (step 19), and when the measured atmospheric temperature is high more than constant temperature, the information time of day memorized by RAM is updated, and it shortens (step 20). Then, this judgment equipment 1 judges whether the information time of day currently measured in the clock circuit 22 passed (step 21), if information time of day has passed, a buzzer 23 will be sounded, and caution is urged to a test subject that dehydration is inspected (step 22). And it becomes measurement mode again and measurement of a bioelectricity impedance value and temperature is repeated again. Thus, since caution is repeatedly urged to a test subject that dehydration is inspected to suitable timing, he can repeat and inspect dehydration certainly, without forgetting to suitable timing, and can detect dehydration certainly at an early stage (step 13).

[Procedure amendment 3]

[Document to be Amended] Description

[Item(s) to be Amended] 0036

[Method of Amendment] Modification

[The content of amendment]

[0036]

Moreover, the data about the measurement result and judgment result which were acquired with this judgment equipment are transmitted to other computers with an external I/O interface, and it may be made to perform data processing, such as carrying out graphical representation of the transition of the amount of body water on the 1st on a computer, in other computers.

[Translation done.]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-34946

(P2002-34946A)

(43) 公開日 平成14年2月5日(2002.2.5)

(51) Int.Cl.⁷

A 6 1 B 5/05

5/00

識別記号

1 0 1

F I

A 6 1 B 5/05

5/00

テ-マコ-ト*(参考)

B 4 C 0 2 7

1 0 1 E

審査請求 未請求 請求項の数8 OL (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願2000-230813(P2000-230813)

(22) 出願日 平成12年7月31日(2000.7.31)

(71) 出願人 000133179

株式会社タニタ

東京都板橋区前野町1丁目14番2号

(72) 発明者 竹原 克

東京都板橋区前野町1丁目14番2号 株式会社タニタ内

(72) 発明者 下村 美由紀

東京都板橋区前野町1丁目14番2号 株式会社タニタ内

(74) 代理人 100059959

弁理士 中村 稔 (外9名)

Fターム(参考) 4C027 AA00 AA06 DD03 EE03 EE05

EE08 FF01 FF02 GG05 GG16

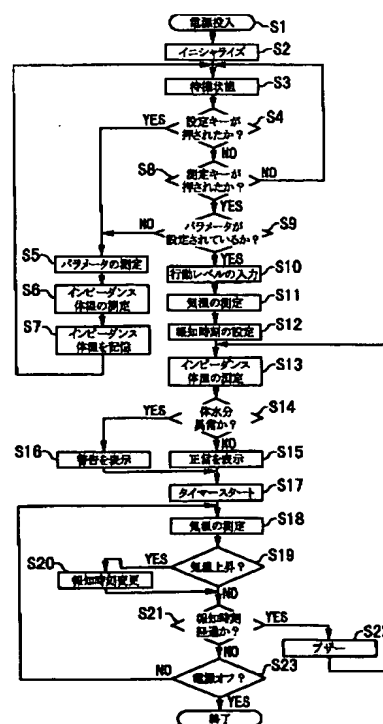
HH06 KK00 KK01 KK03 KK05

(54) 【発明の名称】 生体インピーダンス測定による脱水状態判定装置

(57) 【要約】

【課題】 被験者が脱水状態を適切なタイミングで忘れることなく確実にかつ正確に検査して、脱水症状を早期に確実に検出することができるような脱水状態判定装置の提供。

【解決手段】 被験者の身体に交流電流を印加して生体電気インピーダンス値を測定するためのインピーダンス測定手段と、測定された生体電気インピーダンス値に基づいて被験者の脱水状態を判定するための脱水状態判定手段と、判定された脱水状態を表示するための判定結果表示手段と、報知時刻を決定するための報知時刻決定手段と、決定された報知時刻に被験者に報知するための報知手段とを備えることを特徴とする脱水状態判定装置。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 被験者の身体に交流電流を印加して生体電気インピーダンス値を測定するための生体インピーダンス測定手段と、

前記測定された生体電気インピーダンス値に基づいて被験者の脱水状態を判定するための脱水状態判定手段と、前記判定された脱水状態を表示するための判定結果表示手段と、

報知時刻を決定するための報知時刻決定手段と、

前記決定された報知時刻に被験者に報知するための報知手段とを備えることを特徴とする脱水状態判定装置。 10

【請求項 2】 前記被験者の身体に印加される交流電流は、単一の周波数の交流電流である請求項 1 に記載の脱水状態判定装置。

【請求項 3】 前記被験者の身体に印加される交流電流は、複数の周波数の交流電流である請求項 1 に記載の脱水状態判定装置。

【請求項 4】 被験者の体温を測定するための体温測定手段を備え、前記脱水状態判定手段は、前記測定された体温を考慮して前記測定された生体電気インピーダンス値に基づいて脱水状態を判定する請求項 1 から請求項 3 のいずれか 1 項に記載の脱水状態判定装置。 20

【請求項 5】 被験者の年齢を入力するための年齢入力手段を備え、前記報知時刻決定手段は、前記入力された年齢に基づいて前記報知時刻を決定する請求項 1 から請求項 4 のいずれか 1 項に記載の脱水状態判定装置。

【請求項 6】 被験者の行動レベルを入力するための行動レベル入力手段を備え、前記報知時刻決定手段は、前記入力された行動レベルに基づいて前記報知時刻を決定する請求項 1 から請求項 5 のいずれか 1 項に記載の脱水状態判定装置。 30

【請求項 7】 気温を測定する気温測定手段を備え、前記報知時刻決定手段は、前記測定された気温に基づいて前記報知時刻を決定する請求項 1 から請求項 6 に記載の脱水状態判定装置。

【請求項 8】 前記気温測定手段は、前記報知時刻が決定された後、該報知時刻までの間に、少なくとも 1 回は気温を再測定し、前記報知時刻決定手段は、前記再測定された気温に基づいて前記報知時刻を再決定する請求項 1 から請求項 7 のいずれか 1 項に記載の脱水状態判定装置。 40

【発明の詳細な説明】**【0001】**

【発明の属する技術分野】 本発明は、生体電気インピーダンス値を測定することにより生体の脱水状態を判定する脱水状態判定装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 脱水症状は生体中の水分が減少する病態であり、日常しばしば発現し、特に発汗や体温上昇により多くの水分が体内から体外に排出される運動時や気温 50

の高い時に多く発現する症状である。また、特に高齢者は脱水症状を起こし易いと言われている。一般に、高齢者になると、水をためる筋肉が減少したり、腎臓機能の低下により尿量が増大したり、感覚鈍化により口の渇きに気づきにくくなったり、細胞内で必要とされる水分が少なくなったりするためである。

【0003】 脱水症状は、放置すると、脱水症状が引き金となって深刻な症状に進行してしまう。通常、人体中の水分が体重の 3% 以上失われた時点で体温調整の障害が起こると言われており、体温調整の障害は体温の上昇を引き起こし、体温の上昇は更なる人体中の水分の減少を引き起こすという悪循環に陥り、遂には熱中症と称される病態にまで至ってしまう。熱中症には、熱痙攣、熱疲労、熱射病等の病態があり、時には全身の臓器障害が起こることもある。

【0004】 従って、脱水症状に早期に対処して、熱中症に至る危険を未然に回避することが望まれるが、脱水症状は初期の段階では自覚されないことが多く、自覚に頼るのみでは脱水症状の早期検出はなかなか困難である。実際、脱水症状が自覚されないままに進行し、枯渇感や眩暈などの身体の変調に気付いた時には深刻な事態になっているといった事例が多々発生している。

【0005】 従来、自覚に頼らずに脱水症状を検出する装置としては、特開平 11-318845 号公報に記載されている体内水分量推計装置のようなものが知られている。この装置は、生体電気インピーダンス値を測定することにより簡易に被験者の人体中の体水分量を測定するものである。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、この従来の装置を用いるとしても、被験者が自発的に体水分量の測定を行わない限り脱水症状を検出することは不可能であり、被験者は往々にして体水分量を測定すること自体を忘れてしまうため、脱水症状が早期に検出されないということが往々にして生じてしまう。特に、前述したように脱水症状を起こし易いとされる運動時や気温の高い時、あるいは、高齢者の場合には、本来であれば脱水症状に対してより多くの注意が払われるべきであるにも関わらず、反して、運動行為に夢中になってしまう、暑さや湿気により注意力が散漫になってしまう、老化現象により感覚が鈍化している等の理由により、体水分量の測定が忘れられてしまうことが多くなり、脱水症状の早期検出がより困難になってしまっているのが実情である。

【0007】 また、一般に、体温が上昇すると生体電気インピーダンス値は下降し、体温が下降すると生体電気インピーダンス値は上昇するといったように、体水分量のみならず体温が変動すると生体電気インピーダンス値も変動することが知られているが、この従来の装置では、このように体温の変動により生体電気インピーダン

ス値が変動することを何ら考慮せずに測定された生体電気インピーダンス値から体水分量を算出するため、正確な体水分量を求めることができず、従って脱水症状を正確に検出することができない。例えば、体水分量が減少し、体温が上昇している場合には、体水分量の減少により生体電気インピーダンス値は上昇するが、体温の上昇により生体電気インピーダンス値は下降するため、測定された生体電気インピーダンス値より算出した体水分量から脱水状態を判定しても、脱水状態は検出されないということも起こり得る。

【0008】従って、本発明の目的は、前述のような事情に鑑み、被験者が脱水状態を適切なタイミングで忘れることなく確実に正確に検査して、脱水症状を早期に確実に検出することができるような脱水状態判定装置を提供することである。

【0009】

【課題を解決するための手段】本発明の一つの観点によれば、被験者の身体に交流電流を印加して生体電気インピーダンス値を測定するための生体インピーダンス測定手段と、測定された生体電気インピーダンス値に基づいて被験者の脱水状態を判定するための脱水状態判定手段と、判定された脱水状態を表示するための判定結果表示手段と、報知時刻を決定するための報知時刻決定手段と、決定された報知時刻に被験者に報知するための報知手段とを備えることを特徴とする脱水状態判定装置が提供される。

【0010】本発明の一つの実施の形態によれば、被験者の身体に印加される交流電流は単一の周波数の交流電流または複数の周波数の交流電流である。

【0011】本発明の別の実施の形態によれば、本脱水状態判定装置は、被験者の体温を測定するための体温測定手段を備え、脱水状態判定手段は、測定された体温を考慮して測定された生体電気インピーダンス値に基づいて脱水状態を判定する。

【0012】本発明の更に別の実施の形態によれば、本脱水状態判定装置は、被験者の年齢を入力するための年齢入力手段を備え、報知時刻決定手段は、入力された年齢に基づいて報知時刻を決定する。または、本脱水状態判定装置は、被験者の行動レベルを入力するための行動レベル入力手段を備え、報知時刻決定手段は、入力された行動レベルに基づいて報知時刻を決定する。または、気温を測定する気温測定手段を備え、報知時刻決定手段は、測定された気温に基づいて報知時刻を決定する。または、報知時刻は、年齢、行動レベル、気温の任意の組み合わせに基づいて決定される。

【0013】本発明の更に別の実施の形態によれば、気温測定手段は、報知時刻が決定された後、報知時刻までの間に、少なくとも1回は気温を再測定し、報知時刻決定手段は、再測定された気温に基づいて報知時刻を再決定する。

【0014】

【発明の実施の形態】以下に本発明の好適な実施例を図面に基いて説明する。

【0015】図1は、本発明に係る脱水状態判定装置の一実施例の構成を示すブロック図である。図1に示すように、本脱水状態判定装置1は、測定および判定に関する制御および演算処理等を行うCPU、制御および演算用プログラム、定数等を記憶するROM、演算結果や外部より読み込んだプログラム、パラメータ等を一時的に記憶するRAM、他にタイマー、I/Oポート等を有するマイクロコンピュータ2を備える。本判定装置1は、更に、キースイッチ4より入力されたデータや測定状況、判定結果等を表示する表示部3、本判定装置1に対する制御命令および測定に必要な被験者の個人パラメータ等の入力、補助記憶装置6に記憶されている個人パラメータ等の選択を行うためのキースイッチ4、外部機器への判定結果の出力、外部機器からの制御命令およびパラメータの入力等、外部との入出力を行うための外部入出力インターフェイス5、キースイッチ4より入力された個人パラメータおよび測定に関するパラメータ等を記憶、読み出し、更新可能な不揮発性の補助記憶装置6、マイクロコンピュータ2から出力された信号を生体印加用信号に成形するフィルタ回路7、フィルタ回路7から出力された信号を一定の実効値にする交流電流出力回路8、交流電流出力回路8の出力の一端子に接続された、被験者を流れる電流を検出するための基準抵抗9、基準抵抗9を介して交流電流出力回路8の一出力端子に接続された、被験者に測定電流を印加するための測定電流供給電極10、交流電流出力回路8の別の出力端子に接続された、被験者に測定電流を印加するための測定電流供給電極11、基準抵抗9の両端の電位差を検出する差動増幅器12、被験者の2点の電位を検出するための電位測定電極13、14、電位測定電極13、14に接続された、それらの電極間の電位差を検出するための差動増幅器15、外気温を測定する温度センサ16、温度センサ16の出力を増幅する増幅器17、サーミスタ等から構成される、被験者の体温を測定するための体温センサ18、体温センサ18の出力を増幅する増幅器19、差動増幅器12、15の出力および増幅器17、19の出力の内のいずれか1つをマイクロコンピュータ2の制御により選択出力する切替器20、切替器20からの出力であるアナログ信号をデジタル信号に変換し、マイクロコンピュータ2へ出力するAD変換器21、報知時刻を管理する時計回路22、報知時刻に音を発生するブザー23を備える。

【0016】図2は、図1に示した脱水状態判定装置の外観を示す斜視図である。図2に示すように、本装置1は、ほぼ箱型のハウジング24を備える。ハウジング24の周縁部には、測定電流供給電極10、11および電位測定電極13、14が相互に離間して配置されてい

る。すなわち、ハウジング 24 の左側縁後部、右側縁後部には、測定電流供給電極 10、11 がそれぞれ配置され、また、ハウジング 24 の左側縁前部、右側縁前部には、電位測定電極 13、14 がそれぞれ配置されている。また、ハウジング 24 の上面には、温度センサ 16 が配置され、ハウジング 24 の前面には、表示部 3、体温センサ 18、キースイッチ 4 が配置されている。キースイッチ 4 は、本判定装置 1 の電源をオンオフするための電源スイッチ 4 A、個人パラメータとして入力する数値等を選択するための UP キー 4 B および DOWN キー 4 C、設定モードへの切り替えを行い、UP キー 4 B および DOWN キー 4 C で選択した数値を決定して入力するための設定キー 4 D、測定開始を指示するための測定キー 4 E から成る。

【0017】次に、本判定装置の動作および判定手順について説明する。図 3 は、図 1 に示した脱水状態判定装置の動作フローを示すフローチャートであり、図 4 は、図 1 に示した脱水状態判定装置で判定する時の手の配置を示す斜視図である。

【0018】被験者が電源スイッチ 4 A を押下すると、本判定装置 1 は作動を開始し（ステップ 1）、イニシャライズを行い（ステップ 2）、イニシャライズを終えると、待機モードとなり、被験者が設定キー 4 D または測定キー 4 E を押下するのを待つ（ステップ 3）。被験者が設定キー 4 D を押下すると、本判定装置 1 は設定モードとなり（ステップ 4）、被験者が UP キー 4 B、DOWN キー 4 C、設定キー 4 D を用いて被験者の身長、体重、年齢、性別を個人パラメータとして入力すると、本判定装置 1 は、入力された個人パラメータを補助記憶装置 6 に記憶する（ステップ 5）。

【0019】そして、本判定装置 1 は測定モードとなる。被験者は、図 4 に示すように、体温センサ 18 に右親指の腹部を接触させ、測定電流供給電極 10、11 に親指以外の指を接触させ、電位測定電極 13、14 に母指球を接触させて、本判定装置 1 を両手で把持し、測定キー 4 E を押下する。測定キー 4 E が押下されると、本判定装置 1 は、被験者の生体電気インピーダンス値を測定する。すなわち、マイクロコンピュータ 2 内の ROM に予め書き込まれている測定制御パラメータに従ってマイクロコンピュータ 2 からフィルタ回路 7 へ信号が供給され、フィルタ回路 7 は供給された信号を生体印加用信号に成形し、その出力は交流電流出力回路 8 に供給される。交流電流出力回路 8 は信号を一定の実効値にし、その出力は、その一出力端子に基準抵抗 9 を介して接続された、被験者に接触する測定電流供給電極 10、およびその別の出力端子に接続された測定電流供給電極 11 より被験者に印加される。被験者に接触する 1 対の電位測定電極 13、14 より被験者の 2 点の電位が検出され、それらの出力は差動増幅器 15 に供給される。差動増幅器 15 は、被験者の 2 点間の電位差信号を出力する。差

動増幅器 12 は基準抵抗 9 の電位差信号を出力する。差動増幅器 12 および 15 からの電位差信号は、マイクロコンピュータ 2 の制御信号で切替器 20 を切り替えることにより、A/D 変換器 21 に供給される。A/D 変換器 21 は、これらの供給されたアナログ信号をデジタル信号に変換し、その出力はマイクロコンピュータ 2 に供給され、マイクロコンピュータ 2 は供給されたデジタル信号に基づいて生体電気インピーダンス値を求める。

【0020】生体電気インピーダンス値の測定が終わると、本判定装置 1 は、続いて、測定した生体電気インピーダンス値と補助記憶装置 6 に記憶されている被験者の個人パラメータから、既知の方法で、被験者の体水分量を求める。また、生体電気インピーダンス値の測定と同時に、本判定装置 1 は、被験者に接触する体温センサ 18 で被験者の体温を測定する。すなわち、体温センサ 18 から得られた信号は増幅器 19 において増幅され、その出力は、マイクロコンピュータ 2 の制御信号で切替器 20 を切り替えることにより、A/D 変換器 21 に供給される。A/D 変換器 21 は、この供給されたアナログ信号をデジタル信号に変換し、その出力はマイクロコンピュータ 2 に供給され、マイクロコンピュータ 2 は供給されたデジタル信号に基づいて被験者の体温を求める。本ステップで求められた体水分量は、後述するステップで脱水状態を判定するための基準値として用いられるものである。従って、本ステップの測定は、被験者の体調が発熱等なしに正常であり、被験者が寝起きや運動直後でない通常の生活状態にある時に行われるのが好ましい（ステップ 6）。求められた体水分量および体温は基準値として補助記憶装置 6 に記憶される。以下では、この体水分量を基準体水分量と称し、また、この体温を基準体温と称する。（ステップ 7）。その後、本判定装置 1 は再び待機モードとなる（ステップ 3）。

【0021】ステップ 4 で、被験者が設定キー 4 D を押下せず、ステップ 8 で、測定キー 4 E も押下しない場合には、本判定装置 1 は待機モードを継続する（ステップ 3）。ステップ 8 で、被験者が測定キー 4 E を押下すると、本判定装置 1 は補助記憶装置 6 に基準体水分量、基準体温および個人パラメータが記憶されているかを判断し（ステップ 9）、これらの値が記憶されていない場合には、設定モードになる（ステップ 5）。

【0022】一方、ステップ 9 で、これらの値が記憶されている場合には、個人パラメータを表示部 3 に一定時間表示し、一定時間経過後に、個人パラメータに代えて行動レベルの一覧を表示部 3 に表示する。ここで、行動レベルとは、例えば運動状態、通常状態、睡眠状態等の生活状態のことである。被験者は、UP キー 4 B、DOWN キー 4 C、設定キー 4 D を用いて、表示された行動レベルの中から、本判定装置 1 を用いて脱水状態を管理する期間中の行動レベルを選択して入力する。被験者が運動状態を行動レベルとして選択すると、本判定装置 1

は更にウォーキング、ランニング、サイクリング、ゴルフ等の運動の種類の一覧を表示部 3 に表示する。被験者は、UP キー 4 B、DOWN キー 4 C、設定キー 4 D を用いて、表示された運動の種類の中から、本判定装置 1 により脱水状態を管理する期間中に行う運動の種類を選択して入力する。入力された行動レベルは補助記憶装置 6 に記憶される (ステップ 10)。

【0023】次に、本判定装置 1 は、温度センサ 16 で気温を測定する。すなわち、気温センサ 16 から得られた信号は増幅器 17 において増幅され、その出力は、マイクロコンピュータ 2 の制御信号で切替器 20 を切り替えることにより、A/D 変換器 21 に供給される。A/D 変換器 21 は、この供給されたアナログ信号をデジタル信号に変換し、その出力はマイクロコンピュータ 2 に供給され、マイクロコンピュータ 2 は供給されたデジタル信号に基づいて気温を求め、求められた気温はマイクロコンピュータ 2 の RAM に記憶される。以下では、この気温を基準気温と称する (ステップ 11)。

【0024】続いて、本判定装置 1 は報知時刻を決定する。報知時刻とは、本判定装置 1 で脱水状態の検査を行うよう被験者に注意を促すべき時間のことであり、例えば、次の検査を行うべき時間丁度であっても良いし、または、検査の準備時間を確保でき、且つ、被験者が報知後に検査を忘れてしまうことのないように、次の検査を行うべき時間丁度よりも幾分早い時間であっても良い。いずれにしても、報知時刻は、次の検査を行うべき時間に応じて決定されるのが好ましく、次の検査を行うべき時間は年齢や行動レベルや気温等の脱水症状を引き起こす要因を考慮して決定されるのが好ましい。従って、本実施例では、報知時刻は、ステップ 5 で入力された年齢、ステップ 10 で入力された行動レベル、ステップ 11 で求められた気温に基づいて決定され、例えば、高齢者である場合や、行動レベルの運動強度が高い場合や、気温が高い場合には、脱水症状が起こり易い状況であるので、報知時刻は短くされる。このようにして決定された報知時刻は RAM に記憶される (ステップ 12)。

【0025】報知時刻の設定が終わると、本判定装置 1 は測定モードになり、ステップ 6 で説明したように、被験者による測定キー 4 E の押下を受けて、生体電気インピーダンス値および体温を測定し、そして、補助記憶装置 6 に記憶されている基準体温および所定の補正式を用いて、体温の測定値に基づいて生体電気インピーダンスの測定値の補正を行い、基準体温からの体温の変動による生体電気インピーダンス値の変動分を生体電気インピーダンスの測定値から除去する。以下では、この体温の変動による生体電気インピーダンス値への影響を除去するように補正した生体電気インピーダンス値を体温補正生体電気インピーダンス値と称する。それから、本判定装置 1 は、体温補正生体電気インピーダンス値とステップ 5 で入力された個人パラメータから既知の方法で被験

者の体水分量を求める。以下では、この体温補正生体電気インピーダンス値から求めた体水分量を体温補正体水分量と称する (ステップ 13)。

【0026】続いて、本判定装置 1 は、体温補正体水分量と補助記憶装置 6 に記憶されている基準体水分量とを比較して、ステップ 13 で測定を行った時点における被験者の脱水状態を判定する。例えば、この判定は基準体水分量に対する補正体水分量の比率に応じて行われ、この比率がほぼ 1 に等しいならば脱水状態は正常と判定されて (ステップ 14)、脱水状態は良好である旨が表示部 3 に表示され (ステップ 15)、この比率が小さいならば脱水状態は異常と判定されて (ステップ 14)、脱水傾向にある旨が表示部 3 に表示される (ステップ 16)。

【0027】判定が終わると、本判定装置 1 は、時計回路 22 でマイクロコンピュータ 2 の RAM に記憶されている報知時刻の計測を開始し (ステップ 17)、ステップ 11 で説明したように、気温の測定を行う。そして、この測定した気温と RAM に記憶されている基準気温とを比較し (ステップ 19)、測定した気温が一定温度以上高くなっている場合には、RAM に記憶されている報知時刻を更新して短くする (ステップ 20)。続いて、本判定装置 1 は、時計回路 22 で計測している報知時刻が経過したかどうかを判定し (ステップ 21)、報知時刻が経過しているならばブザー 23 を鳴らして、脱水状態の検査を行うよう被験者に注意を促す (ステップ 22)。そして、再び測定モードになり、再び生体電気インピーダンス値および体温の測定を繰り返す。このように、被験者は、適切なタイミングで脱水状態の検査を行うよう繰り返し注意を促されるので、適切なタイミングで忘れることなく確実に脱水状態を繰り返し検査して、脱水症状を早期に確実に検出することができる (ステップ 13)。

【0028】一方、ステップ 21 で報知時刻が経過していないならば、本判定装置 1 は、被験者により電源スイッチ 4 A が押下されたか否かを判断する (ステップ 23)。そして、電源スイッチ 4 A が押下されたならば、本判定装置 1 は電源オフとなって作動を停止し、押下されていないならば、再び気温の測定を繰り返す (ステップ 18)。このように、報知時刻が経過するまで、ステップ 18 からステップ 23 の処理が繰り返され、適宜、気温の変動を考慮して報知時刻が決定され更新されるので、報知時刻はより適切な値となり、従って、より適切なタイミングで脱水状態の検査を行うよう被験者に注意を促すことができるようになる。

【0029】以上、本発明に係る脱水状態判定装置の一実施例について説明したが、本発明はこの実施例に限定されるものではない。例えば、本実施例では、生体電気インピーダンス値から求められる体水分量から脱水状態を判定するが、体水分量以外に、例えば、細胞内液量、

細胞外液量、これら液量の内のいずれか2つの比、細胞内外液合成抵抗、細胞内液抵抗、細胞外液抵抗、これら抵抗の内のいずれか2つの比等の生体電気インピーダンス値から求められる他の値から脱水状態を判定しても良い。また、脱水症状になると生体電気インピーダンス値が上昇するという脱水症状と生体電気インピーダンス値との関係を用いて、生体電気インピーダンス値自体により脱水状態を判定するようにしても良い。この場合には、生体電気インピーダンス値からの体水分量等の算出が不要となるため、身長、体重、性別、年齢といった個人パラメータの入力が不要となり、操作が簡易化されることとなる。このように、本発明は、生体電気インピーダンス値に基づいて脱水状態を判定するものであり、これは、前述したような生体電気インピーダンス値から求められる体水分量等によって脱水状態を判定したり、生体電気インピーダンス値自体から脱水状態を判定すること等を含むものである。

【0030】また、脈拍を測定する手段を設け、脱水症状になると血液の粘度が上がるために脈拍が急激に上昇するという脱水症状と脈拍との関係を用いて、生体電気インピーダンス値に基づくのみならず脈拍に基づいて脱水状態を判定するようにしても良く、或いは、脱水症状になると体温が上がるという脱水症状と体温との関係を用いて、生体電気インピーダンス値に基づくのみならず体温に基づいて脱水状態を判定するようにしても良い。更に、生体電気インピーダンス値、脈拍および体温の全てに基づいて脱水状態を判定するようにしても良く、これらにより、より精度の高い脱水状態の判定が可能となる。

【0031】また、本実施例では、単一周波数の測定電流を用いて生体電気インピーダンス値を測定するが、複数周波数の測定電流を用いて生体電気インピーダンス値を測定するようにしても良い。この場合には、細胞内外液比が測定可能であり、この値の算出には身長、体重、性別、年齢といった個人パラメータは不要であり、また、体温によって変動してしまう値ではないので、体水分量の代わりに細胞内外液比に基づいて脱水状態を判定するのが好ましい。

【0032】また、湿度が高い場合には発汗量が増加し脱水症状が起こり易くなるといったように、湿度も脱水症状を引き起こす要因であるので、気温に加えて湿度を測定する手段を更に設け、湿度の変動も考慮して報知時刻を決定するようにしても良い。これにより、報知時刻はより適切な値となる。

【0033】また、本実施例では、運動の種類を行動レベルとして入力するようにしているが、同一の運動の種類であってもその運動の強度は個人間でかなり異なり、運動の種類からではおおよそその運動の強度しか決めることができないため、運動の種類代わりに運動の強度を直接入力するようにしても良い。これによっても、報知時刻はより適切な値となる。

【0034】また、本実施例では、体温を測定し、測定した体温を考慮して生体電気インピーダンス値に基づく脱水状態の判定を行うようにしているが、体温の代わりに、例えば体表面温度を測定し、測定した体表面温度を考慮して生体電気インピーダンス値に基づく脱水状態の判定を行うようにしても良い。

【0035】また、本実施例では、ブザーにより被験者に測定を行うよう注意を促すが、例えばランプや振動によって注意を促すようにしても良い。

【0036】また、外部入出力インターフェイスにより、他のコンピュータに、本判定装置で取得された測定結果および判定結果に関するデータを送信し、他のコンピュータにおいて、1日の対水分量の推移をコンピュータ上にグラフ表示する等のデータ処理を行うようにしても良い。

【0037】

【発明の効果】以上説明したように、本発明の脱水状態判定装置によるならば、報知時刻にブザーを鳴らして測定を行うよう被験者に注意を促すので、被験者は適切なタイミングで忘れることなく確実に脱水状態を検査することができる。

【0038】また、報知時刻は、年齢、行動レベル、気温等の脱水症状を引き起こす要因に応じて決定されるので、被験者はより適切なタイミングで脱水状態を検査することができる。

【0039】また、本発明の脱水状態判定装置は体温測定するための体温センサを備え、体温に基づいて生体電気インピーダンスの測定値を補正し、この補正した生体電気インピーダンス値に基づいて脱水状態の判定を行うといったように、体温を考慮して生体電気インピーダンス値に基づいて脱水状態を判定するものであるので、脱水状態はより正確に判定され、被験者は脱水状態を正確に検査することができる。

【0040】結果、脱水症状は早期に確実に検出可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る脱水状態判定装置の一実施例の構成を示すブロック図である。

【図2】図1に示した脱水状態判定装置の外観を示す斜視図である。

【図3】図1に示した脱水状態判定装置の動作フローを示すフローチャートである。

【図4】図1に示した脱水状態判定装置で判定する時の手の配置を示す斜視図である。

【符号の説明】

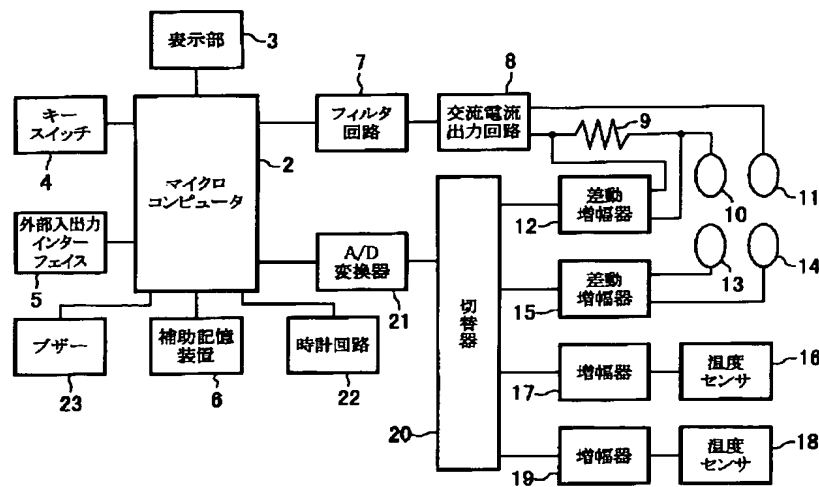
- 1 脱水状態判定装置
- 2 マイクロコンピュータ
- 3 表示部
- 4 キースイッチ
- 4A 電源スイッチ

- 4 B UPキー
 4 C DOWNキー
 4 D 設定キー
 4 E 測定キー
 5 外部入出力インターフェイス
 6 補助記憶装置
 7 フィルタ回路
 8 交流電流出力回路
 9 基準抵抗
 10、11 測定電流供給電極

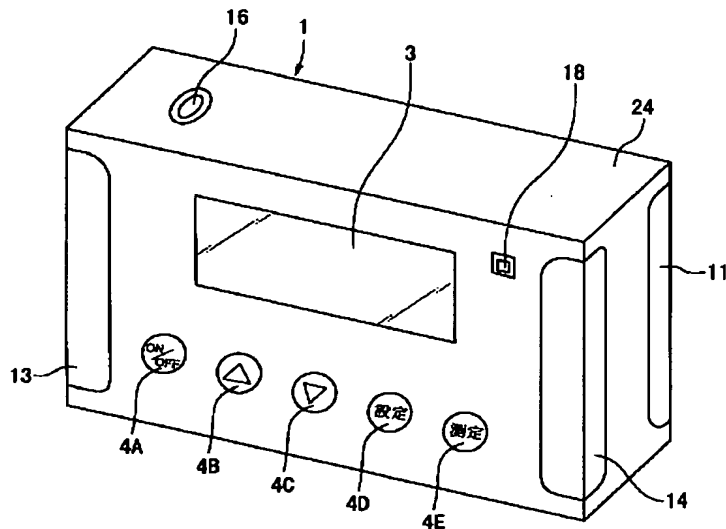
- * 12、15 差動増幅器
 13、14 電位測定電極
 16 温度センサ
 17、19 増幅器
 18 体温センサ
 20 切替器
 21 A/D変換器
 22 時計回路
 23 ブザー

* 10

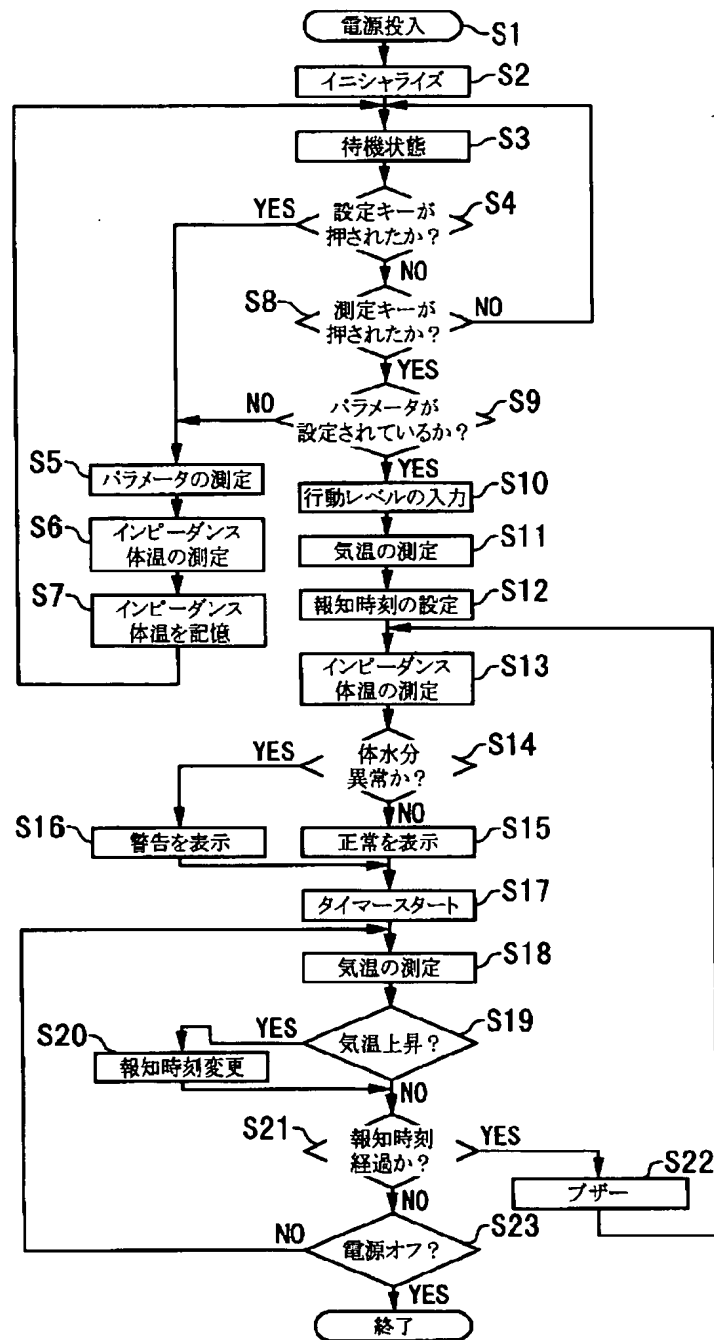
【図 1】



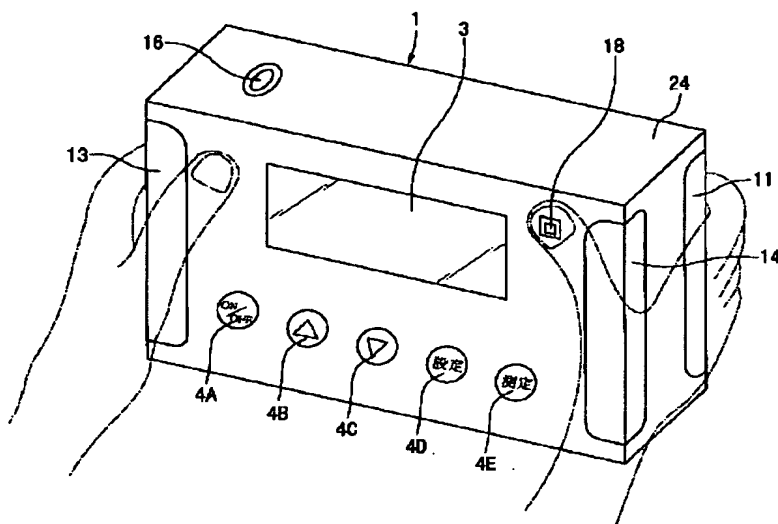
【図 2】



【図3】



【図 4】



【公報種別】特許法第17条の2の規定による補正の掲載
 【部門区分】第1部門第2区分
 【発行日】平成17年4月28日(2005.4.28)

【公開番号】特開2002-34946(P2002-34946A)
 【公開日】平成14年2月5日(2002.2.5)
 【出願番号】特願2000-230813(P2000-230813)
 【国際特許分類第7版】

A 6 1 B 5/05

A 6 1 B 5/00

【F I】

A 6 1 B 5/05 B

A 6 1 B 5/00 1 0 1 E

【手続補正書】
 【提出日】平成16年6月23日(2004.6.23)
 【手続補正1】
 【補正対象書類名】明細書
 【補正対象項目名】0 0 1 5
 【補正方法】変更
 【補正の内容】
 【0 0 1 5】

図1は、本発明に係る脱水状態判定装置の一実施例の構成を示すブロック図である。図1に示すように、本脱水状態判定装置1は、測定および判定に関する制御および演算処理等を行うCPU、制御および演算用プログラム、定数等を記憶するROM、演算結果や外部より読み込んだプログラム、パラメータ等を一時的に記憶するRAM、他にタイマー、I/Oポート等を有するマイクロコンピュータ2を備える。本判定装置1は、更に、キースイッチ4より入力されたデータや測定状況、判定結果等を表示する表示部3、本判定装置1に対する制御命令および測定に必要な被験者の個人パラメータ等の入力、補助記憶装置6に記憶されている個人パラメータ等の選択を行うためのキースイッチ4、外部機器への判定結果の出力、外部機器からの制御命令およびパラメータの入力等、外部との入出力を行うための外部入出力インターフェイス5、キースイッチ4より入力された個人パラメータおよび測定に関するパラメータ等を記憶、読み出し、更新可能な不揮発性の補助記憶装置6、マイクロコンピュータ2から出力された信号を生体印加用信号に成形するフィルタ回路7、フィルタ回路7から出力された信号を一定の実効値にする交流電流出力回路8、交流電流出力回路8の出力の一端に接続された、被験者を流れる電流を検出するための基準抵抗9、基準抵抗9を介して交流電流出力回路8の一出力端子に接続された、被験者に測定電流を印加するための測定電流供給電極10、交流電流出力回路8の別の出力端子に接続された、被験者に測定電流を印加するための測定電流供給電極11、基準抵抗9の両端の電位差を検出する差動増幅器12、被験者の2点の電位を検出するための電位測定電極13、14、電位測定電極13、14に接続された、それらの電極間の電位差を検出するための差動増幅器15、外気温を測定する温度センサ16、温度センサ16の出力を増幅する増幅器17、サーミスタ等から構成される、被験者の体温を測定するための体温センサ18、体温センサ18の出力を増幅する増幅器19、差動増幅器12、15の出力および増幅器17、19の出力の内のいずれか1つをマイクロコンピュータ2の制御により選択出力する切替器20、切替器20からの出力であるアナログ信号をデジタル信号に変換し、マイクロコンピュータ2へ出力するA/D変換器21、報知時刻を管理する時計回路22、報知時刻に音を発生するブザー23を備える。

【手続補正2】
 【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】 0 0 2 7

【補正方法】 変更

【補正の内容】

【 0 0 2 7 】

判定が終わると、本判定装置 1 は、時計回路 2 2 でマイクロコンピュータ 2 の R A M に記憶されている報知時刻の計測を開始し（ステップ 1 7）、ステップ 1 1 で説明したように、気温の測定を行う（ステップ S 1 8）。そして、この測定した気温と R A M に記憶されている基準気温とを比較し（ステップ 1 9）、測定した気温が一定温度以上高くなっている場合には、R A M に記憶されている報知時刻を更新して短くする（ステップ 2 0）。続いて、本判定装置 1 は、時計回路 2 2 で計測している報知時刻が経過したかどうかを判定し（ステップ 2 1）、報知時刻が経過しているならばブザー 2 3 を鳴らして、脱水状態の検査を行うよう被験者に注意を促す（ステップ 2 2）。そして、再び測定モードになり、再び生体電気インピーダンス値および体温の測定を繰り返す。このように、被験者は、適切なタイミングで脱水状態の検査を行うよう繰り返し注意を促されるので、適切なタイミングで忘れることなく確実に脱水状態を繰り返し検査して、脱水症状を早期に確実に検出することができる（ステップ 1 3）。

【手続補正 3】

【補正対象書類名】 明細書

【補正対象項目名】 0 0 3 6

【補正方法】 変更

【補正の内容】

【 0 0 3 6 】

また、外部入出力インターフェイスにより、他のコンピュータに、本判定装置で取得された測定結果および判定結果に関するデータを送信し、他のコンピュータにおいて、1 日の体水分量の推移をコンピュータ上にグラフ表示する等のデータ処理を行うようにしても良い。